

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10174160
PUBLICATION DATE : 26-06-98

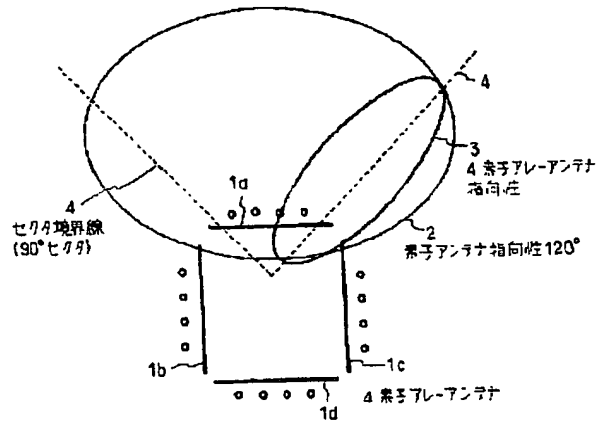
APPLICATION DATE : 13-12-96
APPLICATION NUMBER : 08333846

APPLICANT : N T T IDO TSUSHINMO KK;

INVENTOR : EBINE YOSHIO;

INT.CL. : H04Q 7/36 H01Q 3/26 H01Q 21/24
H04B 7/26

TITLE : ARRAY ANTENNA



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the followup/interference removal characteristics of adaptive array antenna system while suppressing rapid reduction in element directivity at a sector terminal by setting the directivity of respective element antennas for array antenna, which is arranged one by one for each of plural sectors to be used for the adaptive array antenna, wider than a sector angle.

SOLUTION: When the followup/interference removal characteristics of adaptive array antenna system using the array antenna having element directivity are found, while setting the front direction perpendicular to its lengthwise direction to 0° and defining the angle width of interference removal disability caused by an interference station as an inhibit area, the more that angle width is narrowed, the more the resolution of antenna system is improved so that followup/interference removal characteristics can be improved. Since the relation between the element antenna directivity and the sector angle is set so as to narrow the angle width of inhibit area, by setting element antenna directivity 2 to 120° and narrowing a sector angle 4-4 to 90°, for example, such characteristics can be realized and the local dispersion of quality is reduced.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-174160
 (43)Date of publication of application : 26.06.1998

<Reference 2>

(51)Int.Cl.

H04Q 7/36
 H01Q 3/26
 H01Q 21/24
 H04B 7/26

(21)Application number : 08-333846
 (22)Date of filing : 13.12.1996

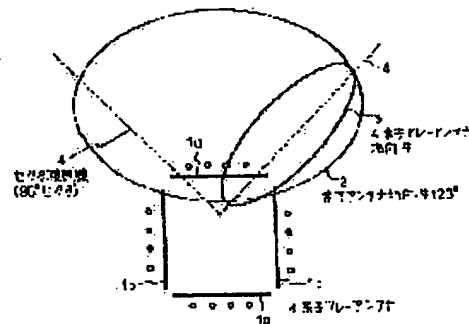
(71)Applicant : N T T IDO TSUSHINMO KK
 (72)Inventor : YAMAGUCHI MAKOTO
 EBINE YOSHIO

(54) ARRAY ANTENNA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the followup/interference removal characteristics of adaptive array antenna system while suppressing rapid reduction in element directivity at a sector terminal by setting the directivity of respective element antennas for array antenna, which is arranged one by one for each of plural sectors to be used for the adaptive array antenna, wider than a sector angle.

SOLUTION: When the followup/interference removal characteristics of adaptive array antenna system using the array antenna having element directivity are found, while setting the front direction perpendicular to its lengthwise direction to 0° and defining the angle width of interference removal disability caused by an interference station as an inhibit area, the more that angle width is narrowed, the more the resolution of antenna system is improved so that followup/interference removal characteristics can be improved. Since the relation between the element antenna directivity and the sector angle is set so as to narrow the angle width of inhibit area, by setting element antenna directivity 2 to 120° and narrowing a sector angle $4-4$ to 90° , for example, such characteristics can be realized and the local dispersion of quality is reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

<Reference 2>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-174160

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月26日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/36

H 0 4 B 7/26

1 0 5 A

H 0 1 Q 3/26

H 0 1 Q 3/26

Z

21/24

21/24

H 0 4 B 7/26

H 0 4 B 7/26

B

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平8-333846

(22) 出願日

平成 8 年(1996) 12月13日

(71) 出願人 392026693

エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号

(72) 発明者 山口 良

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・

ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72) 発明者 恵比根 佳雄

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・

ティ・ティ移動通信網株式会社内

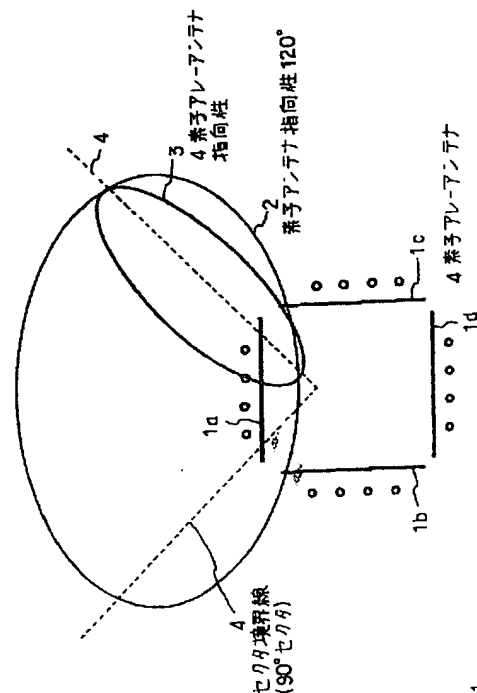
(74) 代理人 弁理士 草野 卓 (外1名)

(54) 【発明の名称】 アレーアンテナ

(57) 【要約】

【課題】 設定したセクタ角と素子アンテナの指向性を同一角度に設定する従来のアレーアンテナでは、セクタ端に近づく素子指向性が急激に低下し、このアレーアンテナを使用した適応アレーアンテナ装置の追尾・干渉除去特性が著しく劣化する欠点を解決する。

【解決手段】 適応アレーアンテナ装置に用いられ、複数のセクタの各々に1個ずつ配されるアレーアンテナにおいて、素子アンテナの指向性(角度幅)をセクタ角より広く設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 適応アレーアンテナ装置に用いられ、複数のセクタの各々に1個ずつ配されるアレーアンテナにおいて、素子アンテナの指向性（角度幅）をセクタ角より広く設定したことを特徴とするアレーアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は自動車・携帯電話用基地局用適応（アダプティブ）アレーアンテナ装置（適応処理回路を含む）に使用されるアレーアンテナ（適応処理回路は含まない）に関するものである。

【0002】

【従来の技術】自動車・携帯電話用基地局に適応アレーアンテナ装置を導入して、回線容量の増大をはかることが期待されているが、これには複数の素子アンテナを有するアレーアンテナを設置する必要がある。この時、各基地局が複数のセクタ（sector）を有するセル構成では、セクタ毎にアレーアンテナの設置が必要になってくる。

【0003】これまで、水平面内全指向性（以下、全指向性と呼ぶ）の素子アンテナを有する適応アレーアンテナ装置の検討が数多くなされてきているが、素子アンテナの指向性が及ぼす影響を考慮したアレーアンテナの構成は開示されていない。従来は、例えば、 120° セクタであれば 120° 素子指向性、 60° セクタであれば 60° 素子指向性を有するアレーアンテナを用いるというように、設定したセクタ幅と素子指向性幅は同一角度とすることが一般的であった。

【0004】例として、 $120^\circ - 3$ セクタに素子指向性 120° の4素子アレーアンテナ1a、1b、1cを配置した場合を図4に示す。この設定では、各アレーアンテナの長手方向に直角な正面方向での追尾・干渉除去特性は確保されるものの、セクタ端4に近づくほど前記特性は劣化し、結果として回線容量の増大にはつながらなかった。一方で、素子アンテナ指向性を全指向性にすることはセクタ構成の条件のもとでは背面にも利得を有するため不可能である。また、逆に、素子アンテナ指向性を細くしていくと、正面から少しずれただけで素子指向性が急激に低下し、セクタ端4において前記特性の著しい劣化を生じていた。

【0005】このように、適応アレーアンテナ装置に使用するアレーアンテナとして、指向性を有する素子アンテナを用いた有用な構成は明確に開示されていないのが現状である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、設定したセクタ角と素子アンテナの指向性を同一角度に設定する従来のアレーアンテナが、セクタ端に近づくことと素子指向性が急激に低下し、このアレーアンテナを用いた適応アレーアンテナ装置の追尾・干渉除去特性が著しく劣化する

と言った欠点を解決することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明は、適応アレーアンテナ装置に用いられ、複数のセクタの各々に1個ずつ配されるアレーアンテナにおいて、素子アンテナの指向性（角度幅）をセクタ角より広く設定したものである。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明においては、上記の問題点を解明するため、あらゆる素子指向性を有するアレーアンテナを用いた適応アレーアンテナ装置の追尾・干渉除去特性を計算機シミュレーションにより求めた。その結果を図3（a）に示す。横軸は希望局の存在する方向 θ であり、アレーアンテナの長手方向に直角な正面方向を 0° としている。縦軸は適応アレーアンテナ装置が希望局を追尾した際、干渉局による干渉を除去できない角度幅Aであり、禁止領域と呼ぶことにする。この禁止領域では、その角度幅A内に干渉局が存在すれば、アンテナで受信された信号は、一定基準の品質を下回することを意味する。この値が小さいほど、適応アレーアンテナ装置の分解能は向上し追尾・干渉除去特性は改善される。パラメータとして素子アンテナ指向性（角度幅） ϕ が 60° 、 90° 、 120° 及び 180° の場合を示している。

【0009】図より、正面方向での禁止領域Aは素子アンテナ指向性によらず狭いことがわかる。しかしながら、希望局の方向 θ が正面からずれていくにしたがい、禁止領域Aは次第に広がっていく。希望局方向 θ が各素子アンテナ指向性の半セクタ角（従来のセクタ角の $1/2$ に等しい）をとる図のPa、Pb、Pc点では禁止領域Aは可なり大きくなり、追尾・干渉除去特性の劣化は著しくなり、 θ がある臨界角に達すると禁止領域Aは 360° となり、追尾・干渉除去機能が失われることがわかる。また、希望局方向 θ が同じであれば、素子アンテナ指向性が広いほうが禁止領域Aは狭いことがわかる。

【0010】以上の検討結果、素子アンテナ指向性とセクタ角度の関係を、禁止領域Aが狭くなるような条件に設定すれば、セクタエリア端でも、より少ない追尾・干渉除去特性の劣化で通信が可能となることがわかる。本発明は、上記課題を解決するために、設定したセクタ角よりも広い素子アンテナ指向性 ϕ を有するアレーアンテナを設置することによりセクタ端4でも追尾・干渉除去を可能とするものである。

【0011】本発明の一実施例の構成を図1に示す。図1では説明のために $90^\circ - 4$ セクタ $120^\circ - 4$ 素子アレーアンテナの構成の場合を示している。本構成は、図3（a）において、Qa点に対応する。つまり、素子アンテナ指向性 $\phi = 120^\circ$ は従来と同じくし、セクタ端における希望局方向 θ 、つまり半セクタ角を 45° 、従ってセクタ角を従来の 120° より 90° に狭くする

ことにより禁止領域Aを狭くして追尾・干渉除去特性の改善を実現している。

【0012】本発明の他の実施例の構成を図2に示す。ここでは、説明のために $120^\circ - 3$ セクタ $180^\circ - 4$ 素子アレーアンテナの構成の場合を示している。本構成は、図3(a)においてQb点に相当する。つまり、セクタ角は従来と同じく 120° 、従ってセクタ端における希望局方向 θ 、つまり半セクタ角を 60° とし、素子アンテナ指向性 ϕ を従来の 120° から 180° に広くすることにより禁止領域Aを狭くして追尾・干渉除去特性の改善を実現している。

【0013】

【発明の効果】この発明では、アレーアンテナを構成する各素子アンテナの指向性（角度幅）をセクタ角より広く設定したので、セクタ端に近づいても従来のように素子指向性が急激に低下し、適応アレーアンテナ装置としての追尾・干渉除去特性が著しく劣化すると言った従来

の欠点が除去される。

【0014】本発明のアレーアンテナを適応アレーアンテナ装置に用いれば、セクタ内の品質の場所的なばらつきが少なくなり、大幅な回線容量の増加を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の $90^\circ - 4$ セクタ、 $120^\circ - 4$ 素子アレーアンテナの配置と指向性を示す図。

【図2】この発明の $120^\circ - 3$ セクタ $180^\circ - 4$ 素子アレーアンテナの配置と指向性を示す図。

【図3】(a)は多素子アレーアンテナの対干渉波指向性禁止領域（角度幅）Aと、アレーアンテナの正面方向を基準（ 0° ）としたときの希望局方向 θ との関係を示すグラフ、(b)はアレーアンテナの対干渉波指向性禁止領域を説明するための図。

【図4】従来の $120^\circ - 3$ セクタ、 $120^\circ - 4$ 素子アレーアンテナの配置と指向性を示す図。

【図1】

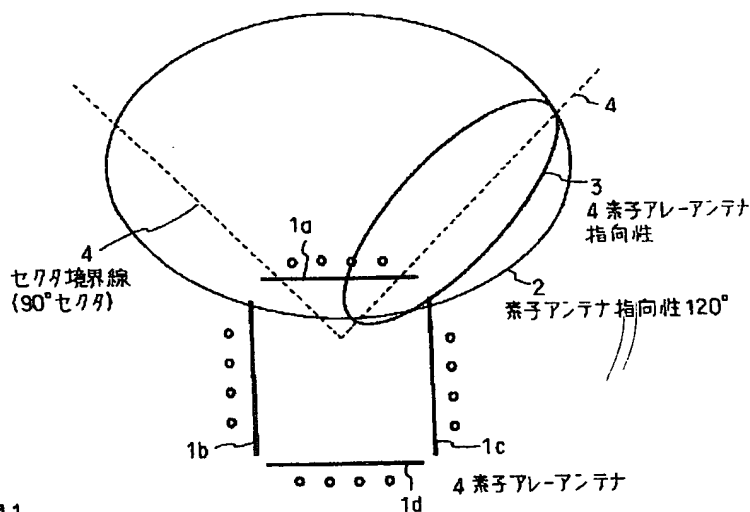
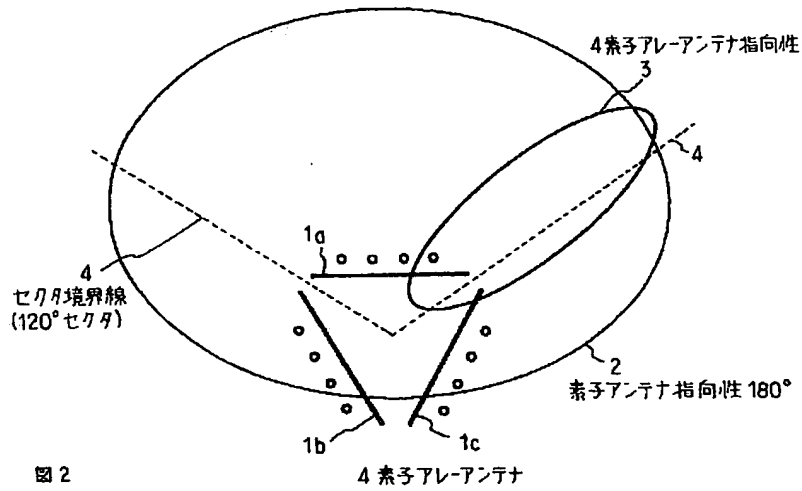


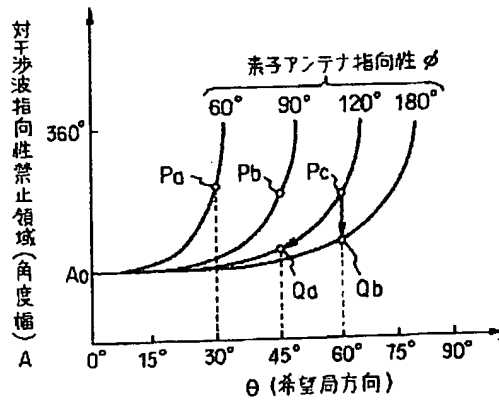
図1

【図2】

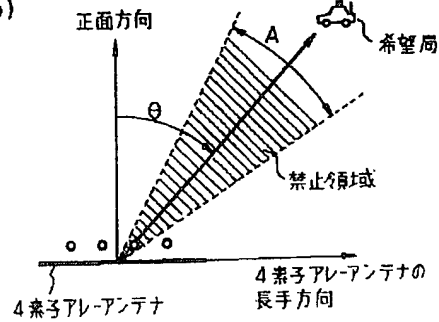


【図3】

(a)



(b)



【図4】

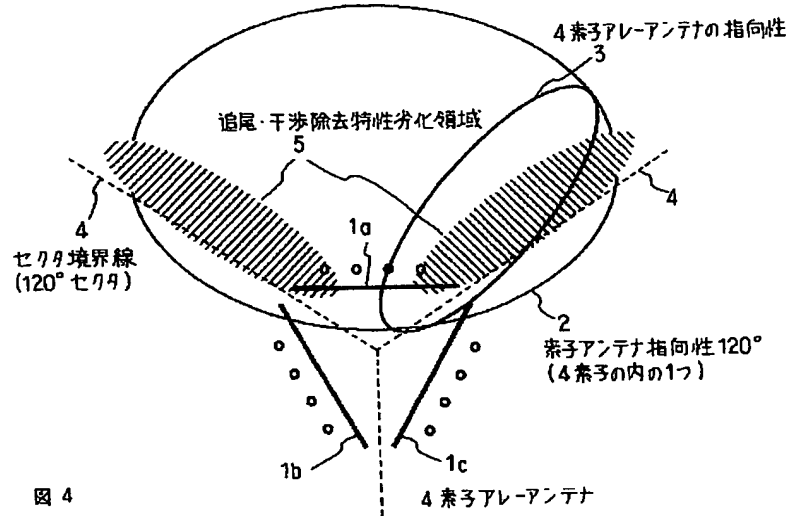


図 4